

PAT-NO: JP02002062706A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2002062706 A

TITLE: IMAGE FORMING DEVICE

PUBN-DATE: February 28, 2002

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
KOBAYASHI, KAZUHIKO	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
RICOH CO LTD	N/A

APPL-NO: JP2000245993

APPL-DATE: August 14, 2000

INT-CL (IPC): G03G015/01, G03G021/14 , G03G021/00

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a printer, capable of preventing the relation of the rotating position of the drum gears of a photoreceptor drum from being deviating from the specified relation of rotating position at the time of assembling a device, in the case of switching a monochrome mode to a full color mode using a simple constitution.

SOLUTION: This device is provided with a controller 200 for controlling a 1st driving motor 111 for driving and rotating the photoreceptor drum 11K for black, so that the respective drum gears 110Y, 110M, 110C and 110K satisfy the prescribed relation of the rotating position at assembling of the device, based on the cumulative rotational angle of the drum gear 110K of the photoreceptor drum 11K in the period of performing monochrome mode, before starting the full color mode after finishing the monochrome mode.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-62706

(P2002-62706A)

(43) 公開日 平成14年2月28日 (2002.2.28)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テーム* (参考)
G 0 3 G 15/01		G 0 3 G 15/01	R 2 H 0 2 7
21/14		21/00	3 8 4 2 H 0 3 0
21/00	3 8 4		3 7 2

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2000-245993(P2000-245993)

(22) 出願日 平成12年8月14日 (2000.8.14)

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 小林 和彦

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(74) 代理人 100098626

弁理士 黒田 壽

Fターム(参考) 2H027 DA22 DA41 DE07 ED02 EE04

EE06 FA28 FA35 ZA07

2H030 AA01 AB02 AD07 AD17 BB02

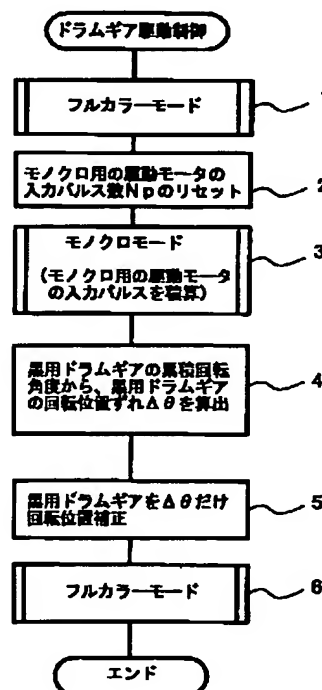
BB21 BB43 BB71

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 簡易な構成で、モノクロモードからフルカラーモードに切り換えるときに、各感光体ドラムのドラムギア同士の回転位置関係が装置組立て時の所定の回転位置関係からずれるのを防止することができるプリンタを提供する。

【解決手段】 モノクロモードが終了した後、フルカラーモードを開始する前に、モノクロモードの実行期間に黒用の感光体ドラム11Kのドラムギア110Kが回転した累積回転角度に基づいて、各ドラムギア110Y、110M、110C、110Kが装置組立て時の所定の回転位置関係を満たすように、黒用の感光体ドラム11Kを回転駆動する第1駆動モータ111を制御するコントローラ200を設ける。



【特許請求の範囲】

【請求項1】トナー像が形成される複数の像担持体と、各像担持体に取り付けられた複数の駆動受部材と、該複数の像担持体の一部からなる第1の像担持体群に属する像担持体を該駆動受部材を介して回転駆動する第1の駆動手段と、残りの像担持体からなる第2の像担持体群に属する像担持体を該駆動受部材を介して回転駆動する第2の駆動手段と、各像担持体にトナー像を形成する複数のトナー像形成部と、各像担持体に対向する複数の転写位置を通過するように被転写体を搬送する搬送手段と、各像担持体上のトナー像を被転写体に転写する複数の転写手段とを備え、
すべての像担持体を駆動した状態で画像形成を行う第1の画像形成モードと、第1の像担持体群に属する像担持体を駆動するとともに第2の像担持体群に属する像担持体の駆動を停止した状態で画像形成を行う第2の画像形成モードとを切り換えて実行可能に構成され、
各駆動受部材同士の回転位置関係が所定の回転位置関係を満たすように組み立てられた画像形成装置において、
第2の画像形成モードが終了した後、第1の画像形成モードを開始する前に、第2の画像形成モードの実行期間に第1の像担持体群に属する像担持体の駆動受部材が回転した累積回転角度に基づいて、各駆動受部材が該所定の回転位置関係を満たすように第1の駆動手段及び第2の駆動手段の少なくとも一方を制御する駆動制御手段を設けたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】請求項1の画像形成装置において、
第1の駆動手段及び第2の駆動手段がそれぞれ、入力パルスに従って回転角度が変化する駆動モータを用いて構成され、
第2の画像形成モードの実行期間に第1の駆動手段の駆動モータに入力した入力パルスの数に基づいて、各駆動受部材を上記所定の回転位置関係を満たす回転位置に戻すように第1の駆動手段及び第2の駆動手段の少なくとも一方を制御することを特徴とする画像形成装置。

【請求項3】請求項1の画像形成装置において、
上記複数の駆動受部材がすべて、同一の金型によって成形されたものであることを特徴とする画像形成装置。

【請求項4】請求項1の画像形成装置において、
第1の駆動手段及び第2の駆動手段のそれぞれを、単一の駆動モータを用いるとともに該駆動モータから各像担持体までの減速比が同一になるように構成したことを特徴とする画像形成装置。

【請求項5】請求項1、2、3又は4の画像形成装置において、

第1の像担持体群が、黒トナー像が形成される像担持体で構成され、

第2の像担持体群が、互いに異なる色のカラートナー像がそれぞれ形成される複数の像担持体で構成され、

第1の画像形成モードがカラー画像を形成するカラーモ

ードであり、

第2の画像形成モードがモノクロ画像を形成するモノクロモードであることを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複写機、プリンタ、ファクシミリなどの画像形成装置に係り、詳しくは、複数の像担持体を備え、すべての像担持体を駆動した状態で画像形成を行う第1の画像形成モードと、一部の像担持体を駆動するとともに他の像担持体の駆動を停止した状態で画像形成を行う第2の画像形成モードとを切り換えて実行可能に構成された画像形成装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、この種の画像形成装置としては、帯電トナーからなるトナー像が表面に形成される像担持体としての感光体ドラム等をそれぞれ有する複数のトナー像形成部を、転写材としての転写紙を担持して搬送する転写搬送部材としての紙搬送ベルトの移動方向に沿って平行に配置した、いわゆるタンデム方式の画像形成装置が知られている（例えば、特開平6-202430号公報参照）。この画像形成装置において、各トナー像形成部の感光体ドラム上に形成された静電潜像はそれぞれ、互いに異なる色の帯電トナーを用いて現像される。そして、各感光体ドラムと紙搬送ベルトとが接触対向する転写位置において、紙搬送ベルトに転写バイアスが印加され、転写バイアスで発生した転写電界によって各感光体ドラム上の帯電トナー像が紙搬送ベルト上の転写紙に順次転写されてカラー画像となる。

【0003】このような複数の感光体ドラムを備えたタンデム型の画像形成装置では、各感光体ドラムに固着された駆動受部材としての被駆動ギアと、駆動手段側の駆動ギアとがそれぞれ噛み合って回転駆動力が伝達されることにより、各感光体ドラムが回転する。ところが、各感光体ドラムに固着される被駆動ギアは必ず加工誤差を伴っているため、均一な回転駆動力で駆動したとしても感光体ドラムに周期的な回転ムラが生じてしまう。この回転ムラは、感光体ドラム周囲の移動速度の変動となってしまいうため、各感光体ドラム上の各色のトナー像を転写紙に重ね合わせたときの色ずれの原因となる。この色ずれを解決するために、同じような加工誤差を有する被駆動ギアを用い、これらの被駆動ギア同士の回転位置関係が所定の回転位置関係になるように、画像形成装置が組み立てられる。このように組み立てられた装置では、すべての感光体ドラムが常に同じ回転速度で同時に回転駆動される限り、上記感光体ドラムの周期的な回転ムラが互いに同期するため、上記色ずれのないカラー画像を形成することができる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記複数の

感光体ドラムを備えた画像形成装置は、画像形成時に常にすべての感光体ドラムを回転駆動するとは限らない。例えば、すべての感光体ドラムを回転駆動してカラー画像を形成するカラーモードと、黒トナー像が形成される感光体ドラムのみを回転駆動して黒色のみの画像を形成するモノクロモードとを切り換えて実行できるように構成された画像形成装置がある。このような2つの画像形成モードを切り換えて画像形成を行うと、装置の組立て時にせつかく合わせていた被駆動ギア同士の回転位置関係が、上記装置組立て時の所定の回転位置関係からずれてしまい、カラーモード時に上記色ずれが発生するようになるという問題点があった。

【0005】そこで、このように画像形成モードを切り換えて画像形成を行ったときの色ずれを防止するために、黒トナー像用の感光体ドラムに対応した駆動ギアの目印をセンサで検知するとともに、カラートナー像用の感光体ドラムに対応した駆動ギアの目印をセンサで検知し、モノクロモードからカラーモードに切り換えたときに両センサによる検知結果に基づいて、感光体ドラムの相対位相を補正するように駆動ギアを駆動するものが知られている(特開平9-179372号公報参照)。

【0006】ところが、上記公報に記載されている画像形成装置では、上記駆動ギアの目印を検知する複数のセンサを必要とするため、装置構成が複雑となり小型化及び低コスト化が難しいという問題点があった。

【0007】本発明は以上の背景の下でなされたものであり、その目的とするところは、簡易な構成で、一部の像担持体のみを回転駆動する第2の画像形成モードからすべての像担持体を回転駆動する第1の画像形成モードに切り換えるときに、各像担持体の駆動受部材同士の回転位置関係が装置組立て時の所定の回転位置関係からずれるのを防止することができる画像形成装置を提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1の発明は、トナー像が形成される複数の像担持体と、各像担持体に取り付けられた複数の駆動受部材と、該複数の像担持体の一部からなる第1の像担持体群に属する像担持体を該駆動受部材を介して回転駆動する第1の駆動手段と、残りの像担持体からなる第2の像担持体群に属する像担持体を該駆動受部材を介して回転駆動する第2の駆動手段と、各像担持体にトナー像を形成する複数のトナー像形成部と、各像担持体に対向する複数の転写位置を通過するように被転写体を搬送する搬送手段と、各像担持体上のトナー像を被転写体に転写する複数の転写手段とを備え、すべての像担持体を駆動した状態で画像形成を行う第1の画像形成モードと、第1の像担持体群に属する像担持体を駆動するとともに第2の像担持体群に属する像担持体の駆動を停止した状態で画像形成を行う第2の画像形成モードとを切り換えて実

行可能に構成され、各駆動受部材同士の回転位置関係が所定の回転位置関係を満たすように組み立てられた画像形成装置において、第2の画像形成モードが終了した後、第1の画像形成モードを開始する前に、第2の画像形成モードの実行期間に第1の像担持体群に属する像担持体の駆動受部材が回転した累積回転角度に基づいて、各駆動受部材が該所定の回転位置関係を満たすように第1の駆動手段及び第2の駆動手段の少なくとも一方を制御する駆動制御手段を設けたことを特徴とするものである。

【0009】請求項1の画像形成装置では、第1の像担持体群に属する像担持体のみ回転駆動する第2の画像形成モードが終了した後、すべての像担持体を回転駆動する第1の画像形成モードを開始する前に、駆動制御手段により第1の駆動手段及び第2の駆動手段の少なくとも一方を制御する。この画像形成モード切替時の制御により、第2の画像形成モードの実行期間に第1の像担持体群に属する像担持体の駆動受部材が回転した累積回転角度に基づいて、各駆動受部材同士の回転位置関係が装置組立て時における所定の回転位置関係を満たすように、第1の像担持体群又は第2の像担持体群に属する像担持体及びその駆動受部材を回転させる。この制御により、第2の画像形成モードに続いて実行される第1の画像形成モードにおいて、各像担持体の駆動受部材同士の回転位置関係が装置組立て時における所定の回転位置関係を満たした状態で、各像担持体が回転駆動される。

【0010】請求項2の発明は、請求項1の画像形成装置において、第1の駆動手段及び第2の駆動手段がそれぞれ、入力パルスに従って回転角度が変化する駆動モータを用いて構成され、第2の画像形成モードの実行期間に第1の駆動手段の駆動モータに入力した入力パルスの数に基づいて、各駆動受部材を上記所定の回転位置関係を満たす回転位置に戻すように第1の駆動手段及び第2の駆動手段の少なくとも一方を制御することを特徴とするものである。

【0011】請求項2の画像形成装置では、第1の駆動手段の駆動モータに入力した入力パルスの数が、第2の画像形成モードの実行期間に第1の像担持体群に属する像担持体の駆動受部材が回転した累積回転角度に対応する。この累積回転角度に対応している駆動モータに対する入力パルスを制御に流用することができるので、上記累積回転角度を測定するための手段を個別に設ける必要がない。

【0012】請求項3の発明は、請求項1の画像形成装置において、上記複数の駆動受部材がすべて、同一の金型によって成形されたものであることを特徴とするものである。

【0013】請求項3の画像形成装置では、各像担持体に固着される複数の駆動受部材が、同一の金型から成形されている。このため、これらの駆動受部材に偏心や形

状誤差があったとしても、それらの偏心や形状誤差はどの駆動受部材でも同じになる。そこで、装置の組立て時に、各像担持体の駆動受部材同士の回転位置関係が、トナー像を形成するときの各像担持体表面の移動速度ムラが同じになるような所定の回転位置関係を満たすように、各駆動部材を取り付けておく。このように各駆動受部材を取り付けておくことにより、転写体上に重ねあわせる各トナー像間の位置ずれがなくなる。

【0014】請求項4の発明は、請求項1の画像形成装置において、第1の駆動手段及び第2の駆動手段のそれぞれを、単一の駆動モータを用いるとともに該駆動モータから各像担持体までの減速比が同一になるように構成したことを特徴とするものである。

【0015】請求項4の画像形成装置では、第1の駆動手段及び第2の駆動手段のうち複数の像担持体を回転駆動する駆動手段について、単一の駆動モータによって各像担持体を回転駆動することができる。そして、駆動モータから各像担持体までの減速比が同一であるので、一つの駆動モータで駆動する像担持体が複数のときでも、各像担持体を同じ回転速度で回転することができる。

【0016】請求項5の発明は、請求項1、2、3又は4の画像形成装置において、第1の像担持体群が、黒トナー像が形成される像担持体で構成され、第2の像担持体群が、互いに異なる色のカラートナー像がそれぞれ形成される複数の像担持体で構成され、第1の画像形成モードがカラー画像を形成するカラーモードであり、第2の画像形成モードがモノクロ画像を形成するモノクロモードであることを特徴とするものである。

【0017】請求項5の画像形成装置では、モノクロモードに続いて実行されるカラーモードにおいて、各像担持体の駆動受部材同士の回転位置関係が装置組立て時における所定の回転位置関係を満たした状態で、各像担持体が回転駆動される。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明を、画像形成装置である電子写真方式のカラーレーザプリンタ（以下「レーザプリンタ」という）に適用した実施形態について説明する。図2は、本実施形態に係るレーザプリンタの概略構成図である。このレーザプリンタは、イエロー

（Y）、マゼンダ（M）、シアン（C）、黒（K）の各色の画像を形成するための4組のトナー像形成部1Y、1M、1C、1K（以下、各符号の添字Y、M、C、Kは、それぞれイエロー、マゼンダ、シアン、黒用の部材であることを示す）が、被転写体（転写材）としての転写紙の移動方向（図中の矢印A方向）における上流側から順に配置されている。このトナー像形成部1Y、1M、1C、1Kはそれぞれ、像担持体としての感光体ドラム11Y、11M、11C、11Kを有する感光体ユニットと、現像ユニットとを備えている。また、各トナー像形成部1Y、1M、1C、1Kの配置は、各感光体

ユニット内の感光体ドラムの回転軸が平行になるように且つ転写紙移動方向に所定のピッチで配列するように、設定されている。

【0019】また、本レーザプリンタは、上記トナー像形成部1Y、1M、1C、1Kのほか、光書込ユニット2、給紙カセット3、4、レジストローラ対5、転写紙を担持して各トナー像形成部の転写位置を通過するように搬送する転写搬送部材としての転写搬送ベルト60を有するベルト装置としての転写ユニット6、ベルト定着方式の定着ユニット7、排紙トレイ8等を備えている。また、本レーザプリンタは、図示していない手差しトレイ、トナー補給容器、廃トナーボトル、両面・反転ユニット、電源ユニットなども備えている。上記光書込ユニット2は、光源、ポリゴンミラー、f- θ レンズ、反射ミラー等を備え、画像データに基づいて各感光体ドラム11Y、11M、11C、11Kの表面にレーザ光を走査しながら照射する。また、図2中の一点鎖線は、転写紙の搬送経路を示している。給紙カセット3、4から給送された転写紙は、図示しない搬送ガイドガイドされながら搬送ローラで搬送され、レジストローラ対5が設けられている一時停止位置に送られる。このレジストローラ対5により所定のタイミングで送出された転写紙は転写搬送ベルト60で担持され、各トナー像形成部1Y、1M、1C、1Kの転写位置を通過するように搬送される。各トナー像形成部1Y、1M、1C、1Kのトナー像が転写されカラー画像が形成された転写紙は、定着ユニット7でトナー像が定着された後、排紙トレイ8上に排出される。

【0020】図3は、上記トナー像形成部1Y、1M、1C、1Kのうち、イエローのトナー像形成部1Yの概略構成を示す拡大図である。他のトナー像形成部1M、1C、1Kについてもそれぞれ同じ構成となっているので、それらの説明は省略する。図3において、トナー像形成部1Yは、前述のように感光体ユニット10Y及び現像ユニット20Yを備えている。感光体ユニット10Yは、感光体ドラム11Yのほか、感光体ドラム表面に潤滑剤を塗布するブラシローラ12Y、感光体ドラム表面をクリーニングする揺動可能なカウンタブレード13Y、感光体ドラム表面を除電する除電ランプ14Y、感光体ドラム表面を一様帯電する非接触型の帯電ローラ15Y等を備えている。本実施形態では、各感光体ユニットの感光体ドラムとして、表面に有機感光体（OPC）層を有するものを用いている。上記構成の感光体ユニットにおいて、帯電ローラ15Yにより一様帯電された感光体ドラム11Yの表面に、上記光書込ユニット2で変調及び偏向されたレーザ光Lが走査されながら照射されると、感光体ドラム11Yの表面に静電潜像が形成される。感光体ドラム11Y上の静電潜像は、後述の現像ユニット20Yで現像されてイエローのトナー像となる。転写搬送ベルト60上の転写紙100が通過する転写位

置Pでは、感光体ドラム11Y上のトナー像が転写紙100に転写される。トナー像が転写された後の感光体ドラム11Yの表面は、ブラシローラ12Yで所定量の潤滑剤が塗布された後、カウンタブレード13Yでクリーニングされ、除電ランプ14Yから照射された光によって除電され、次の静電潜像の形成に備えられる。

【0021】上記現像ユニット20Yは、磁性キャリア及びマイナス帯電のトナーを含む二成分現像剤を使用している。そして、現像ケース21Yの感光体ドラム側の開口から一部露出するように配設された現像剤担持体としての現像ローラ22Yや、搬送スクリュウ23Y、24Y、現像ドクタ25Y、トナー濃度センサ(Tセンサ)26Y、粉体ポンプ27Y等を備えている。現像ケース21Y内に収容された現像剤は搬送スクリュウ23Y、24Yで攪拌搬送されることにより摩擦帯電される。そして、この現像剤の一部が現像ローラ22Yの表面に担持され、現像ドクタ25Yで層厚が規制された後、感光体ドラム11Yと対向する現像位置に搬送される。現像位置では、現像ローラ上の現像剤中のトナーにより感光体ドラム11Y上の静電潜像が現像される。現像ケース21Y内の現像剤のトナー濃度は上記トナー濃度センサ26Yで検知され、必要に応じて粉体ポンプ27Yによりトナーが補給される。

【0022】図4(a)及び(b)はそれぞれ、フルカラーモード(第1の画像形成モード)実行時及びモノクロモード(第2の画像形成モード)実行時における転写ユニット6の拡大図である。この転写ユニット6で使用した転写搬送ベルト60は、体積抵抗率が $10^9 \sim 10^{11} \Omega \text{cm}$ である中抵抗の無端状単層ベルトであり、その材質はPVDF(ポリフッ化ビニリデン)である。この転写搬送ベルト60は、各トナー像形成部の感光体ドラム11Y、11M、11C、11Kに接触対向する各転写位置を通過するように、4つの接地された支持ローラ61～64に掛け回されている。これらの支持ローラにうち、転写紙移動方向上流側の入口ローラ61には、所定電圧が印加された静電吸着ローラ65が対向するように配置されている。この2つのローラ61、65の間を通過した転写紙は転写搬送ベルト60上に静電吸着される。また、転写紙移動方向下流側の出口ローラ62は転写搬送ベルト60を摩擦駆動する駆動ローラであり、図示しない駆動源に接続されている。また、支持ローラ63、64間に張架されている転写搬送ベルト60の外周面には、所定のクリーニング用電圧が印加された図示しないバイアスローラが接触するように配置されている。このバイアスローラにより転写搬送ベルト60上に付着したトナー等の異物が除去される。

【0023】また、各転写位置において転写電界を形成する転写電界形成手段として、感光体ドラムに接触対向して転写ニップを形成している転写搬送ベルト60の裏面に接触するように、転写バイアス印加部材67Y、6

7M、67C、67Kを設けている。この転写バイアス印加部材67Y、67M、67C、67Kはマイラ製の固定ブラシであり、各転写バイアス電源9Y、9M、9C、9Kから転写バイアスが印加される。この転写バイアス印加部材で印加された転写バイアスにより、転写搬送ベルト60に転写電荷が付与され、各転写位置において該転写搬送ベルト60と感光体ドラム表面との間に所定強度の転写電界が形成される。

【0024】また、本実施形態では、各転写位置を通過する転写紙100を転写搬送ベルト60とともに各感光体ドラム11Y、11M、11C、11Kに押圧する複数の押圧手段を、転写搬送ベルト60の移動を案内する案内部材としてのバックアップローラ68Y、68M、68C、68Kを用いて構成している。各バックアップローラ68Y、68M、68C、68Kの両端部には、加圧バネ69Y、69M、69C、69Kが取り付けられ、感光体ドラム側に付勢されている。

【0025】図5及び図6はそれぞれ、イエローのトナー像形成部1Yにおける感光体ドラム11Y及びバックアップローラ68Yの正面図及び側面図である。なお、図5及び図6では、イエローのトナー像形成部1Yに対するバックアップローラ68Yについて示しているが、他のバックアップローラ68M、68C、68Kも同様な構成となっている。上記バックアップローラ68Yの両端部の回転軸は、軸受け681Y、682Yを介して図示しないユニット側板に支持され、転写搬送ベルト60の移動に伴ってバックアップローラ68Yが回転可能となっている。このバックアップローラ68Yは、図中Dで示す所定の突き出し量でトナー像形成部1Y側に突き出され、転写位置の転写紙移動方向上流側で転写搬送ベルト60を感光体ドラム11Yの周面に一部巻き付けるように該転写搬送ベルト60の移動を案内している。ここで、上記「突き出し量」Dは、各転写位置を通過する仮想平面と、バックアップローラ68Yの感光体ドラム側の頂点との間の距離である。上記転写搬送ベルト60を感光体ドラム11Yに巻き付けることにより、転写搬送ベルト60が感光体ドラム11Yの周面に押圧されるため、転写ニップにおける転写紙100と感光体ドラム11Yとの接触圧が高まり、転写位置における転写効率が高くなる。白抜け等の転写不良を防止することができ

【0026】また、上記転写ユニット6は、装置本体に対して固定配置された転写ユニット本体600と、転写ユニット本体側に設けられた揺動軸602を中心に揺動可能な転写サブユニット601とにより構成されている。上記転写ユニット本体600には、黒用の転写バイアス印加部材67K及びバックアップローラ68K、支持ローラ61～64、転写サブユニット601を揺動させるための偏心カム603等を有している。一方、上記転写サブユニット601は、カラー用の転写バイアス印

加部材67Y、67M、67C、バックアップローラ68Y、68M、68C等を有している。また、転写サブユニット601の揺動端部と転写ユニット本体600との間には、転写サブユニット601をカラー用の感光体ドラム11Y、11M、11Cから離間させるように付勢する付勢手段としてのスプリングが取り付けられている。上記偏心カム603は図示しない駆動装置により回転駆動され、転写サブユニット601の揺動端部の下面に接触するように取り付けられている。図4(a)に示すカラーモード実行時には、スプリング604の付勢力に抗して転写サブユニット601の揺動端部の下面を押し上げる位置に、偏心カム603を回転させる。これにより、転写搬送ベルト60とすべての感光体ドラムとが接触し、各感光体ドラム上の各色のトナー像を転写搬送ベルト60上の転写紙に重ね合わせて転写できる状態となる。図4(b)に示すモノクロモード実行時には、上記転写サブユニット601の揺動端部に対する押上げ力が解除される位置に、偏心カム603を回転させる。これにより、スプリング604の付勢力で転写サブユニット601の揺動端部が押し下げられ、転写搬送ベルト60とカラー用の感光体ドラム11Y、11M、11Cとが離間し、感光体ドラム11K上の黒色のトナー像のみを転写搬送ベルト60上の転写紙に転写できる状態となる。

【0027】図7は、感光体ドラム11Y、11M、11C、11Kを回転駆動する感光体駆動手段の説明図である。これらの感光体ドラムは、第1の感光体群(第1の像担持体群)に属する黒用の感光体ドラム11Kと、第2の感光体群(第2の像担持体群)に属するカラー用の感光体ドラム11Y、11M、11Cとに分けられる。各感光体ドラムは、所定の間隔しで並ぶように配置されている。各感光体ドラムにはそれぞれ、駆動受部材としてのドラムギア110Y、110M、110C、110Kが取り付けられている。上記黒用の感光体ドラム11Kのドラムギア110Kには、第1駆動モータ111の駆動軸に取り付けられ、図中反時計方向に回転駆動される駆動伝達部材としてのドラム駆動ギア112が噛み合っている。この第1駆動モータ111としては、入力パルスに従って回転角度が変化するステッピングモータが用いられている。この第1駆動モータ111とドラム駆動ギア112とにより、第1の駆動手段が構成されている。また、マゼンタ及びシアンの感光体ドラム110M、110Cのドラムギア111M、111Cには、3つの感光体ドラムに兼用されている第2駆動モータ113の駆動軸に取り付けられ、図中反時計方向に回転駆動される駆動伝達部材としてのドラム駆動ギア114が噛み合っている。この第2駆動モータ111としても、入力パルスに従って回転角度が変化するステッピングモータが用いられている。また、マゼンタの感光体ドラム110Mのドラムギア111Mとイエローの感光体ドラ

ム11Yのドラムギア111Yとの間には、アイドルギア115が噛み合うように設けられている。この第2駆動モータ113、ドラム駆動ギア114及びアイドルギア115により、第2の駆動手段が構成されている。この第2の駆動手段では、単一の第2駆動モータ113によってカラー用の各感光体ドラム11Y、11M、11Cを回転駆動することができる。そして、駆動モータ113から各感光体ドラム11Y、11M、11Cまでの減速比を同一にし、各感光体ドラムを同じ回転速度で回転させることができるようにしている。

【0028】上記構成の感光体駆動手段において、フルカラーモード時に各駆動モータ111、113を同時に図中反時計方向に回転させると、各ドラムギア110Y、110M、110C、110Kを介してすべての感光体ドラム11Y、11M、11C、11Kを図中時計方向に同じ回転速度で回転駆動することができる。また、各駆動モータ111、113は、後述の制御部により独立に回転駆動制御することができる。そして、モノクロモード時に黒用の第1駆動モータ111のみを図中反時計方向に回転させると、ドラムギア110Kを介して黒用の感光体ドラム11Kを図中時計方向に回転駆動し、カラー用の感光体ドラム11Y、11M、11Cの回転は停止した状態にすることができる。

【0029】ここで、上記感光体ドラムの駆動伝達に用いる各ドラムギア110Y、110M、110C、110Kは、同一の金型から成形されたものであり、同じような偏心特性および形状誤差を有している。そして、金型の同じ基準位置に対応している各ドラムギアの外周部の近傍の側面部には、装置組立て時に用いる位置合わせ用のマーク(★)116Y、116M、116C、116Kが付されている。なお、ドラム駆動ギア112、114についても同一金型から成形するのが好ましい。

【0030】図8は、各ドラムギア110Y、110M、110C、110Kを介して同時に回転駆動したときの各感光体ドラム表面の線速変動の一例を示している。図中の横軸は、各感光体ドラムの外周の移動距離であり、左端の縦線Oの位置が例えば図7の状態(イエローのドラムギア110Yのマーク116Yが図中最上部に位置している状態)に対応している。また、曲線中の黒丸は、各ドラムギアにおけるマークの位置に対応している。ここで、ドラムギア110Y、110M、110C、110Kは前述のように同一金型から成形しているので、同じような偏心特性および形状誤差を有している。したがって、ドラム駆動ギア112、114などを用いて同じ回転速度で回転したとしても、図8に示すように、各ドラムギアが取り付けられている感光体ドラム表面の線速が変動してしまう。そこで、感光体ドラム間のピッチをL[m]とし、感光体ドラムの直径をd[m]とし、次の数1に示す関係式を満たすようにしたときは、隣合う感光体ドラム間を周長でαずつずれた状

態で線速変動の位相が一致するように、各ドラムギア110Y、110M、110C、110Kを装置本体に取り付ける。

【数1】 $L = \pi d + \alpha$

【0031】具体的には、各ドラムギア同士の回転位置関係が、図7に示す所定の回転位置関係を満たすように、各ドラムギアを装置本体に取り付ける。図7中の θ は、上記距離 α を角度に換算した値である。このように各ドラムギアを取り付けることにより、各ドラムギアに偏心が形状誤差があったとしても、各感光体ドラムから転写紙100に重ね合わせて転写されるトナー像の位置ずれが各色とも同じになり、カラー画像の色ずれが発生しないようになる。

【0032】以上のように、本実施形態のレーザプリンタでは、装置組立て時に各ドラムギア110Y、110M、110C、110Kが所定の回転角度関係を満たすようにしているが、その後の画像形成モードの切換に伴って、上記所定の回転角度関係がずれてしまうというおそれがある。すなわち、モノクロモード実行時には、黒用の感光体ドラム11Kのみを回転駆動しカラー用の感光体ドラム11Y、11M、11Cの回転を停止した状態で画像形成を行う。そして、このモノクロモードが終了するときには、黒用のドラムギア110Kは不定の回転位置で停止する。このままの状態では次のフルカラーモードを開始すると、黒用のドラムギア110Kとカラー用のドラムギア110Y、110M、110Cとが上記所定の回転角度関係からずれた状態で回転駆動され、転写紙100上に転写される黒トナー像とカラートナー像との間で位置ずれが発生してしまうことになる。

【0033】そこで、本実施形態では、モノクロモードが終了した後、フルカラーモードを開始する前に、モノクロモードの実行期間に黒用のドラムギア110Kが回転した累積回転角度に基づいて、黒用のドラムギア110Kとカラー用のドラムギア110Y、110M、110Cとが組立て時の所定の回転位置関係を満たすように、第1駆動モータ111を制御している。

【0034】図9は、上記駆動モータ111、113を駆動制御する制御系の要部を示すブロック図である。駆動制御手段としてのコントローラ200は、他の画像形成用部材の制御にも用いられるように構成され、CPU201、RAM202、ROM203、I/Oインタフェース204などにより構成されている。このコントローラ200には、I/Oインタフェース204を介して、各駆動モータ111、113に入力パルスを出力するモータ駆動回路117、118が接続されている。コントローラ200からモータ駆動回路に対して回転駆動指令（回転角度、入力パルスの数など）が出されると、モータ駆動回路から駆動モータに対して所定の入力パルスが出力され、駆動モータが回転する。ここで、上記モノクロモードの開始から終了までの期間に回転した黒用

の感光体ドラム11K及びドラムギア110Kの累積回転角度に関する情報（入力パルス数Npの積算値など）は、コントローラ200内の電池でバックアップされたRAMや電氣的にデータを消去して書き換え可能なROMなどのデータ記憶部に記憶される。

【0035】図1は、上記画像形成モード切換時の駆動モータ制御の一例を示すフローチャートである。フルカラーモードが終了してモノクロモードに切り換えるときは、モノクロ（黒）用の駆動モータ111の入力パルス数Npの積算値を記憶するデータ記憶部をリセットする（ステップ1、2）。次に、モノクロモードを実行している期間中、モノクロ（黒）用の駆動モータ111の入力パルス数Npを積算してデータ記憶部に記憶していく（ステップ3）。そして、モノクロモードが終了してフルカラーモードに切り換えるときは、黒用のドラムギア110Kの累積回転角度を求め、黒用のドラムギア110Kと他のカラー用のドラムギア110Y、110M、110Cとの間の回転位置ずれ $\Delta\theta$ を算出する（ステップ4）。この回転位置ずれ $\Delta\theta$ をなくすように第1駆動モータ111を制御してドラムギア110Kの回転位置を補正し、前述の図7に示す組立て時の所定の回転位置関係を満たすようにする（ステップ5）。その後、フルカラーモードを開始する（ステップ6）。

【0036】なお、上記モノクロモードが終了した時点で装置電源をオフにする場合は、モノクロモード期間中のモノクロ（黒）用の駆動モータ111の入力パルス数Npの積算値を、上記不揮発性のデータ記憶部に記憶しておく。これにより、次の装置電源のオン時にフルカラーモードをするときには、上記黒用のドラムギア110Kの回転位置の補正を行うことができる。また、次の装置電源のオン時にモノクロモードを行うときには、不揮発性のデータ記憶部2記憶されている入力パルス数Npに続けて積算していく。また、上記不揮発性のデータ記憶部を備えていないときは、上記黒用のドラムギア110Kの回転位置の補正を行なった後に、装置電源をオフにする。

【0037】以上、本実施形態によれば、ドラムギア上のマークを検知するセンサを設けない簡易な構成で、モノクロモードからフルカラーモードに切り換えるときに、各感光体ドラムのドラムギア110Y、110M、110C、110K同士の回転位置関係が装置組立て時の所定の回転位置関係からずれるのを防止することができる。したがって、上記モード切換後のフルカラーモードにおいても、転写紙100上で各色トナー像の位置ずれのない高品質のフルカラー画像を得ることができる。

【0038】なお、上記実施形態においては、モノクロモードが終了してフルカラーモードに切り換えるときに、回転位置ずれ $\Delta\theta$ をなくすように第1駆動モータ111を制御しているが、この第1駆動モータ111の代わりに、第2駆動モータ113を制御してカラー用のド

ラムギア110Y、110M、110Cの回転位置を調整し、上記回転位置ずれ $\Delta\theta$ をなくすように構成してもよい。また、第1駆動モータ111及び第2駆動モータ113の両方を制御して上記回転位置ずれ $\Delta\theta$ をなくすように制御してもよい。

【0039】また、上記実施形態においては、第1駆動モータ111に対する入力パルス数 N_p を積算してデータ記憶部に記憶しているが、黒用ドラムギア110Kの回転角度の積算値を記憶するように構成してもよい。

【0040】また、上記実施形態においては、第1駆動モータ111に対する入力パルス数 N_p から黒用のドラムギア110Kの累積回転角度を求めているが、黒用の第1駆動モータ111の駆動軸にエンコーダを設け、このエンコーダの出力に基づいて、ドラムギア110Kの累積回転角度を求めるように構成してもよい。この場合は、モノクロモードの途中で第1駆動モータ111が脱調を起こしても、上記ドラムギア110Kの累積回転角度を正確に求めることができる。

【0041】また、上記実施形態では、被転写体が転写搬送ベルトに担持搬送されている転写紙である場合について説明したが、本発明は、被転写体がベルト状の中間転写体を用いた画像形成装置についても適用でき、同様な効果が得られるものである。

【0042】また、上記実施形態においては、二成分現像剤を用いた場合を例に説明したが、本発明は、一成分現像剤を用いた場合にも適用可能である。

【0043】また、上記実施形態においては、イエロー、マゼンダ、シアン、黒の4色の画像を形成するための4組のトナー像形成部を備えたレーザープリンタの場合について説明したが、本発明は、トナー像形成部の数に制限されることなく適用でき、同様な効果が得られるものである。そして、トナー像形成部を複数備え、中間転写体や転写紙等の被転写体に、順次、各トナー像形成部の像担持体上に形成されたトナー像を転写して重ね画像を形成する画像形成装置であれば、レーザープリンタに限らず、複写機等の他の画像形成装置についても適用可能である。

【0044】

【発明の効果】請求項1乃至5の発明によれば、駆動受部材の回転位置を検知する検知手段を設けない簡易な構成で、一部の像担持体のみを回転駆動する第2の画像形成モードから、すべての像担持体を回転駆動する第1の画像形成モードに切り換えるときに、各像担持体の駆動受部材同士の回転位置関係が装置組立て時の所定の回転位置関係からずれるのを防止することができるという効果がある。

【0045】特に、請求項2の発明によれば、第1の駆動手段の駆動モータに対する入力パルスを制御に流用することができるので、第2の画像形成モードの実行期間に第1の像担持体群に属する像担持体の駆動受部材が回

転した累積回転角度を測定するための手段を個別に設ける必要がないという効果がある。

【0046】特に、請求項3の発明によれば、装置の組立て時に、各像担持体の駆動受部材同士の回転位置関係が、トナー像を形成するときの各像担持体表面の移動速度ムラが同じになるような所定の回転位置関係を満たすように、各駆動受部材を取り付けておくことにより、転写体上に重ねあわせる各トナー像間の位置ずれがなくなるという効果がある。

【0047】特に、請求項4の発明によれば、第1の駆動手段及び第2の駆動手段のうち複数の像担持体を駆動する駆動手段について、単一の駆動モータを兼用して部品点数を減らすことができるため、低コスト化を図ることができるという効果がある。

【0048】特に、請求項5の発明によれば、黒トナー像用の像担持体のみを回転駆動するモノクロモードから、すべての像担持体を回転駆動するカラーモードに切り換えるときに、各像担持体の駆動受部材同士の回転位置関係が装置組立て時の所定の回転位置関係からずれるのを防止することができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態に係るレーザープリンタにおける画像形成モード切替時の制御のフローチャート。

【図2】同レーザープリンタの概略構成図。

【図3】同レーザープリンタのトナー像形成部の概略構成図。

【図4】(a)はフルカラーモードにおける転写ユニットの説明図。(b)はモノクロモードにおける転写ユニットの説明図。

【図5】イエローのトナー像形成部における転写位置周辺の拡大正面図。

【図6】同イエローのトナー像形成部における転写位置周辺の拡大側面図。

【図7】各感光体ドラムを回転駆動する感光体駆動手段の説明図。

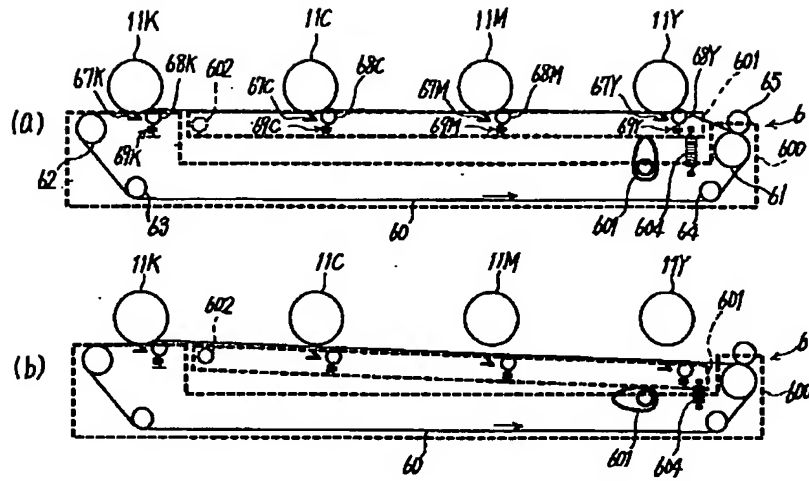
【図8】各感光体ドラムの回転ムラ(線速変動)の説明図。

【図9】各感光体ドラムを回転駆動する駆動モータの制御系の要部を示すブロック図。

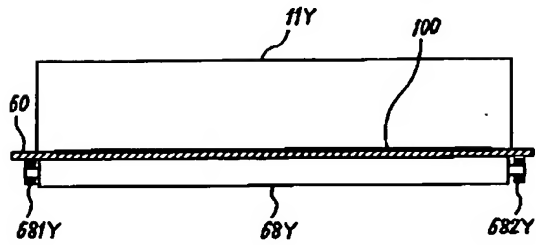
【符号の説明】

- | | |
|-------|-------------------|
| 1 | トナー像形成部 |
| 6 | 転写ユニット |
| 9 | 転写バイアス電源 |
| 10 | 感光体ユニット |
| 11 | 感光体ドラム |
| 20 | 現像ユニット |
| 60 | 転写搬送ベルト |
| 61~64 | 支持ローラ |
| 67 | 転写バイアス印加部材(固定ブラシ) |
| 68 | バックアップローラ |

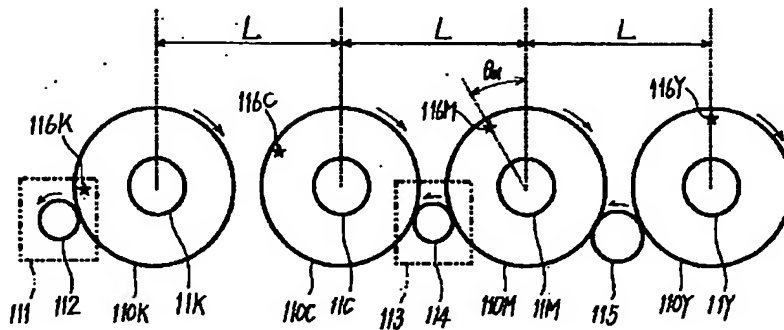
【図4】



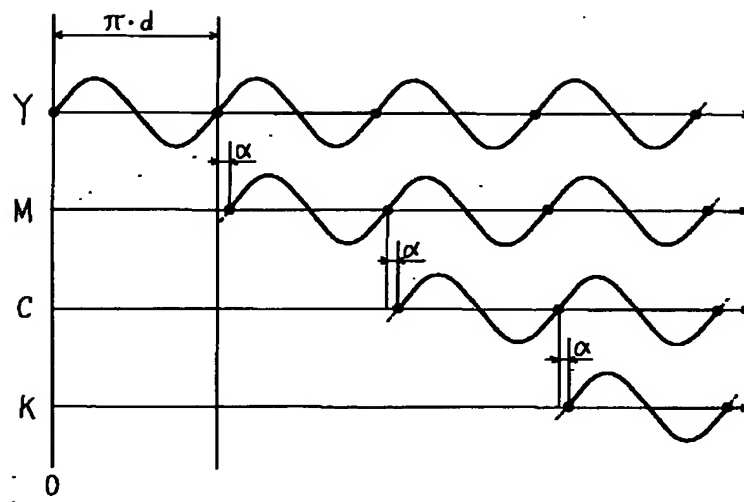
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

